Instrumentación para fluidos

Medidor de nivel por ultrasonidos
Series LU90 / LU90H
Modelos LU920/LU920H

Manual de Instrucciones

HART COMMUNICATION PROTOCOL

INDICE

1	INTRODUCCIÓN		4
2	INSTALACIÓN		4
	2.1	General	4
	2.2	Rango de medición	4
	2.3	Obstáculos en el depósito	5
	2.4	Entradas de llenado	5
	2.5	Espumas	6
	2.6	Medición en tubo vertical	6
3	CONEXIÓN ELÉCTRICA		6
	3.1	Conexión de la alimentación y salida analógica	6
4	FUNCIONAMIENTO		7
	4.1	Verificación de la intensidad del eco	7
	4.2	Modos de visualización	8
	4.3	Indicación de eco en zona muerta	8
	4.4	Indicación de ausencia de ecos	9
5	PROGRAMACIÓN		9
	5.1	Unidades de medida	9
	5.2	Distancia al fondo del depósito	9
	5.3	Distancia al tope del depósito	10
	5.4	Modo de visualización por defecto	11
	5.5	Alarma de corriente de zona muerta	11
	5.6	Salida de corriente	12
	5.7	Filtro	12
	5.8	Número de serie y versión de software	13
6	BLOQUEO DEL TECLADO Y ”WRITE PROTECT”		13
7	COMUNICACIÓN HART ™		13
8	MANTENIMIENTO		14

9 CARACTERÍSTICAS TECNICAS 15

9.1 Materiales 15

9.2 Conexión al depósito 15

9.3 Rango de medición 15

9.4 Alimentación 15

9.5 Salida analógica 15

9.6 Indicación de la medición 15

9.7 Características generales 15

9.8 Caract. eléctricas del lazo analógico y comunicaciones 15

10 DIMENSIONES 16

11 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS 17

12 DIAGRAMA DE PROGRAMACIÓN 18

1 INTRODUCCIÓN

La serie de medidores de nivel LU920 son equipos electrónicos que se basan en la transmisión de ondas ultrasónicas para medir la distancia a un líquido o sólido en un depósito.

El circuito electrónico microprocesado ofrece las siguientes prestaciones:

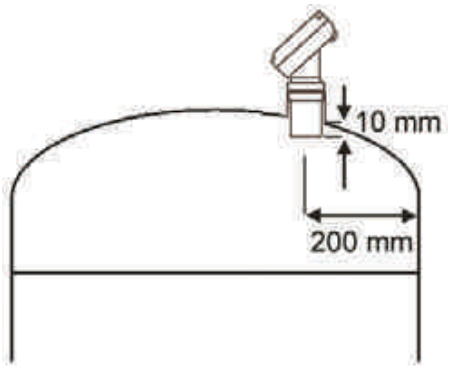
- Circuitos de emisión y recepción de la señales de ultrasonidos, así como su tratamiento mediante microprocesador.
- Salida de corriente programable proporcional al nivel.
- Compatibilidad con el protocolo HART ^{TM} (modelo LU920H).

2 INSTALACIÓN

2.1 General

Para que el instrumento funcione en las mejores condiciones, es importante que la cara inferior del sensor quede instalada paralela a la superficie del producto a medir. En el caso de líquidos, la cara del transductor debería quedar horizontal.

Es importante evitar la instalación del instrumento en el centro del depósito. En algunos casos podrían aparecer ecos indeseados que afectarían a la medición. Sólo es ventajosa la instalación en el centro cuando el fondo es cónico, ya que así pueden medirse distancias hasta el fondo.



El medidor LU920 debe instalarse a una distancia mínima de las paredes del depósito de unos 200 mm, para que éstas no puedan dar reflexiones indeseadas.

La tubuladura donde se instalará el instrumento debe ser tal que la parte inferior del instrumento sobresalga por lo menos 10 mm por debajo de ésta, tal y como se indica en el dibujo.

Roscar el instrumento en la tubuladura con una llave apropiada siempre por los planos para este propósito. El par de apriete máximo es de 25 Nm.

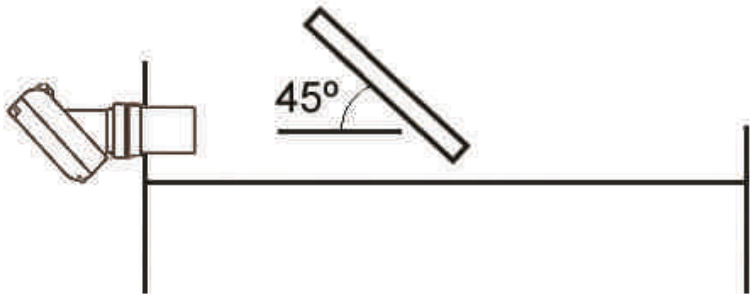
No utilizar nunca la caja para roscar el instrumento al depósito.

2.2 Rango de medición

La distancia mínima que puede medir el instrumento se denomina zona muerta. Si el producto llegara a estar más cerca que esta distancia, el display indica guiones en lugar del valor medido, y la corriente del bucle pasa a ser de 3,6 mA.

Modelo	Zona muerta	Distancia máx. (líquidos)	Distancia máx. (sólidos)
LU921 / LU921H	0,3 m	5 m	2,5 m
LU923	0,45 m	10 m	5 m

En los casos en los que se necesite medir distancias menores a la de la zona muerta, puede instalarse un reflector tal como indica la figura.

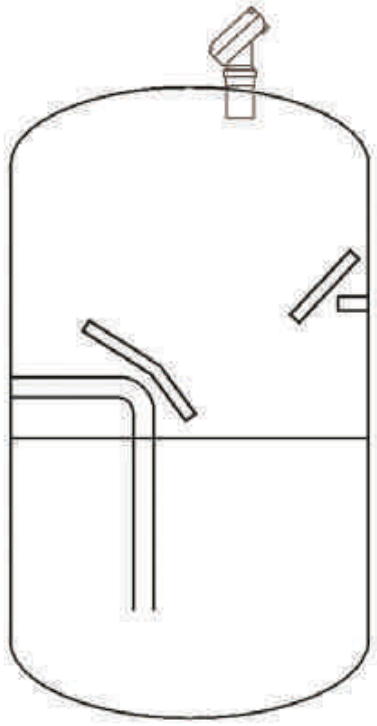


No es conveniente que el producto a medir llegue a tocar al instrumento, ya que podrían quedar restos de materiales que afectaran a la medición.

2.3 Obstáculos en el depósito

El LU920 debe ser instalado de forma que el haz ultrasónico no encuentre ningún elemento en su camino, ya que éste podría dar lugar a ecos indeseados y a medidas incorrectas.

En algunos casos pueden colocarse objetos reflectores inclinados delante de un obstáculo, de forma que el haz en esa zona se desvíe y la señal reflejada no vuelva al instrumento.



2.4 Entradas de llenado

No es recomendable instalar el LU920 en la zona superior de una entrada de llenado, porque el instrumento podría detectar el nivel del chorro de llenado en lugar del nivel del producto almacenado.

2.5 Espumas

Algunos líquidos crean espumas cuando están en movimiento. En los depósitos con agitadores, o en los procesos de llenado, pueden generarse capas importantes, que debilitan la señal reflejada que es imprescindible para medir el nivel.

En mucho casos el problema de la espuma, así como del oleaje o turbulencias, puede resolverse colocando un tubo vertical.

2.6 Medición en tubo vertical

Se basa en colocar un tubo en el depósito de forma que el instrumento mida el nivel dentro del tubo.

La longitud del tubo depende de la distancia máxima que se desea medir, o lo que es lo mismo, el nivel mínimo deseado.

El diámetro del tubo debe ser superior al paso de rosca del instrumento, es decir, a partir de 2 pulgadas (50 mm).

Si el tubo vertical está formado por varios tramos, es necesario que la pared interior esté libre de defectos (soldadura, aristas…) que podrían ser interpretados como una falsa medición. De la misma forma, si el producto a medir es susceptible de dejar incrustaciones en el interior del tubo, éstas pueden dar lugar a mediciones erróneas.

3 CONEXIÓN ELÉCTRICA

Para realizar la conexión eléctrica del instrumento, el medidor de nivel LU920 está provisto de una regleta de terminales.

Para la instalación eléctrica se recomienda el empleo de mangueras eléctricas múltiples con secciones de cables del orden de 0,25 o 0,5 mm^2 con el fin de facilitar la conexión.

Antes de empezar la instalación eléctrica debe asegurarse que los prensaestopas se ajustan a las mangueras a emplear para garantizar la estanqueidad del equipo. Los prensaestopas PG 11 utilizados son para cables con diámetro exterior entre 6 mm y 10 mm.

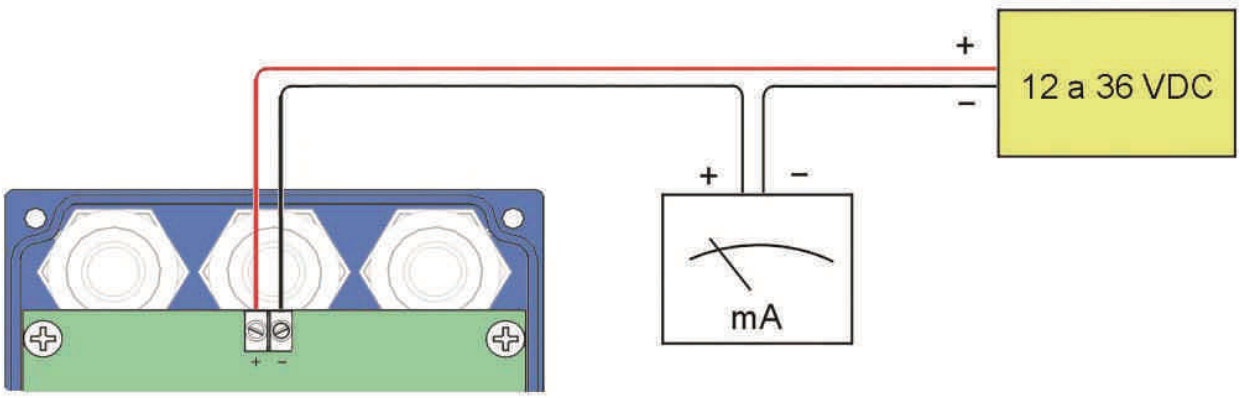
Para la conexión, se debe pelar la cubierta de la manguera para liberar los cables interiores. Se recomienda el estañado de las puntas de los cables para evitar hilos sueltos. Seguidamente, pasar las mangueras por los prensaestopas y atornillar los cables en las posiciones correspondientes. Por último, cerrar bien los prensaestopas de forma que se mantenga su índice de protección.

Antes de iniciar la conexión del equipo compruebe que la tensión de alimentación corresponde a las necesidades de la instalación. La tensión de alimentación queda indicada en la etiqueta del equipo.

Para facilitar el conexionado del equipo, la descripción de los terminales está marcada en el circuito impreso al lado de la regleta de conexionado.

3.1 Conexión de la alimentación y salida analógica

La conexión se realiza en la regleta de terminales. El terminal positivo de la fuente de alimentación se conecta en la posición + y el positivo de la carga en la posición - del instrumento. Los terminales negativos de la fuente de alimentación y de la carga van unidos. Por ser un sistema 2 hilos, la línea de alimentación y la de salida analógica es la misma. Se utilizará manguera con un par trenzado o cable apantallado para evitar interferencias en el lazo.



4 FUNCIONAMIENTO

El equipo se entrega generalmente calibrado y programado para que indique una distancia real. Si se desea cambiar algún parámetro de configuración, puede accederse al teclado sin necesidad de quitar la tapa superior, ya que el equipo está provisto de teclas táctiles.

Si el instrumento no ha sido previamente programado, o debido a una alteración en los datos de memoria, el instrumento recupera los valores de fábrica por defecto, apareciendo en el display la palabra “PRESET”. Esta indicación desaparece una vez se ha completado la secuencia de programación.

4.1 Verificación de la intensidad del eco

Una vez instalado el instrumento, puede verificarse cual es la intensidad del eco recibido. Esta intensidad depende de la distancia al blanco, del tipo de producto donde se refleja la onda y de las condiciones de instalación.

Para verificar la intensidad, basta con alimentar el equipo y pulsar simultáneamente las teclas (←) y (□). Aparece la siguiente pantalla:

La intensidad del eco se muestra en una escala de 0 a 10.

Si la distancia del producto en el momento de la verificación es mayor que la mitad de la distancia máxima de medición, es normal que la intensidad tenga un valor bajo.

En el caso que la distancia sea inferior, si el valor de la intensidad es bajo, puede ser debido a dos motivos:

a) Que el producto tenga un coeficiente de absorción alto. Esto significa que una parte importante de la onda ultrasónica es absorbida por el producto y no se refleja hacia el instrumento. En este caso, la distancia máxima de medición será inferior a la especificada en las características del instrumento.

b) que no haya instalado correctamente el instrumento. A medida que la cara del transductor deja de ser paralela a la superficie del producto, parte de la señal reflejada no vuelve al instrumento, disminuyendo así la intensidad del eco.

Para salir del modo de verificación de intensidad, se deben pulsar de nuevo las teclas (←) y (□) simultáneamente.

4.2 Modos de visualización

La pantalla habitual puede indicar tres valores distintos, que se cambian pulsando la tecla (↑).

Distancia (d). En este caso se indica la distancia entre el sensor y la superficie del blanco donde se refleja la onda ultrasónica.

Nivel (L). Visualiza el nivel o altura desde una referencia, normalmente el fondo del deposito, hasta la superficie del líquido o sólido.

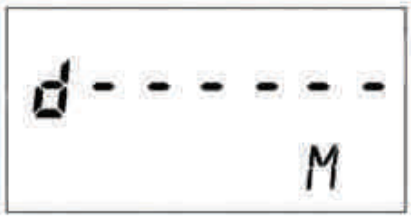
Para visualizar correctamente el nivel debe haberse programado previamente el parámetro distancia al fondo del depósito (bd) (ver punto 5.2).

Porcentaje (P). Visualiza el porcentaje de llenado entre dos referencias, normalmente el fondo del depósito y el nivel máximo. Estos dos parámetros deben estar correctamente programados (ver puntos 5.2 y 5.3).

4.3 Indicación de eco en zona muerta

En el caso en el que la distancia es inferior a la distancia mínima de medición, es decir, cuando el producto está en la zona muerta (ver apartado 2.2), el LU920 no puede realizar una medición correcta.

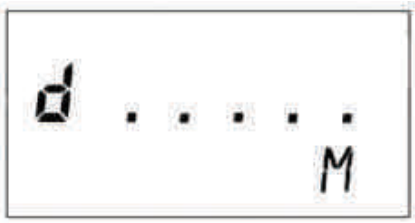
En esta situación el instrumento sustituye en el display el valor medido por 6 guiones, y la señal analógica de salida pasa según esté programada a 3,6 mA o a 22 mA, indicando medición incorrecta por rebasar la distancia mínima.



4.4 Indicación de ausencia de ecos

Si la distancia es superior a la distancia máxima de medición, el instrumento no recibe la señal reflejada. De la misma forma, si el producto no es apto para la medición por ultrasonidos, puede darse el caso de que no haya señal recibida.

En esta situación el instrumento sustituye en el display el valor medido por 5 puntos, y la señal analógica de salida pasa según esté programada a 3,6 mA o a 22 mA, indicando medición incorrecta por ausencia de eco.



5 PROGRAMACIÓN

Pulsando las dos teclas (↑) y (←) a la vez, se accede a la pantalla de programación. En ella van apareciendo los parámetros que adaptan el instrumento a la instalación.

Para cambiar una cifra, pulsando la tecla (↑), incrementa el dígito intermitente. Al llegar a nueve pasa de nuevo a cero. Con la tecla (←), pasamos al siguiente dígito. Al llegar al último dígito, pulsando esta tecla, se vuelve de nuevo al primer dígito.

En todas las pantallas de programación la tecla (□) sirve para salir de la pantalla sin guardar el dato en memoria, independientemente de haber realizado o no cambios en los dígitos o modo de trabajo.

Cuando tengamos en pantalla el dato deseado, pulsando de nuevo las dos teclas (↑) y (←), el dato pasa a la memoria del equipo y aparece la siguiente pantalla.

5.1 Unidades de medida

El instrumento puede indicar las medidas de distancia o nivel en metros o en pies.

Para cambiar las unidades de medida, debe pulsar la tecla (↑).

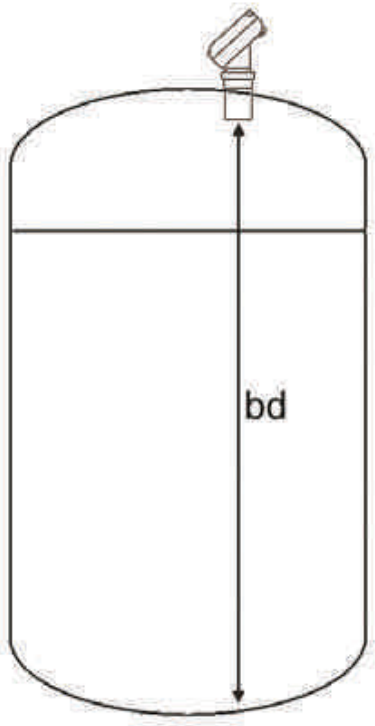
5.2 Distancia al fondo del depósito (bd)

En la primera pantalla se programa la distancia desde el extremo del instrumento una vez instalado hasta el fondo del depósito “bottom distance”.

Este dato es necesario si se requiere que el instrumento funcione en modo nivel o modo porcentaje (ver punto 4.2).

En la figura puede verse la distancia bd. La medida en modo nivel o modo porcentaje toma como referencia esta distancia. En el caso de un depósito de fondo no plano, hay que tomar la distancia bd entre el extremo del instrumento y el punto que se considera como nivel cero.

5.3 Distancia al tope del depósito (td)



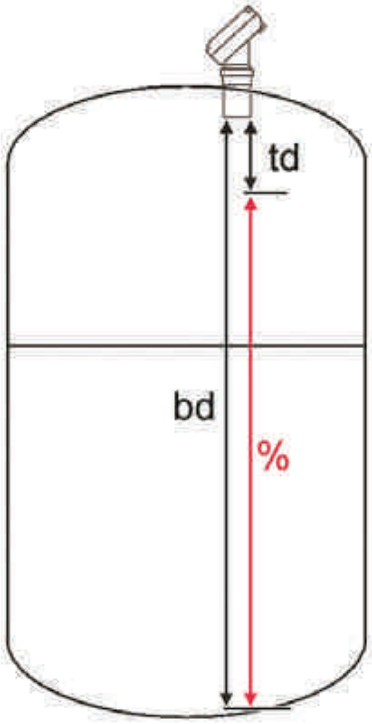
Esta distancia es necesaria si se requiere que el instrumento funcione en modo porcentaje (ver punto 4.2).

El tanto por ciento de llenado se calcula teniendo en cuenta los puntos de distancia al fondo (ver punto 5.2) y distancia al tope, según la siguiente fórmula:

$$\% = \frac{(bd - td) - (d - td)}{(bd - td)} \text{ x } 100$$

Cuando la distancia entre el producto y el sensor es bd, el porcentaje visualizado es 0%.

Cuando la distancia entre el producto y el sensor es td, el porcentaje visualizado es 100%.



5.4 Modo de visualización por defecto

Los modos de visualización de distancia y nivel explicados en el punto 4.1 pueden programarse como modos por defecto. De esta forma, el instrumento siempre trabaja en este modo incluso si hay un corte de alimentación.

El resto de pantallas de programación piden los parámetros en el modo elegido.

5.5 Alarma de corriente de zona muerta

Cuando la distancia medida está en la zona muerta, el equipo transmite una alarma por el bucle de corriente. Esta alarma puede programarse para que su valor sea de 3,6 mA o de 22 mA.

Al programar este valor se está programando automáticamente el valor de la alarma de ausencia de ecos con el valor opuesto.

5.6 Salida de corriente

Seguidamente, aparecen las pantallas de programación del bucle de corriente.

En la primera pantalla se programa el nivel (o distancia) a la cual el instrumento dará 4 mA a su salida (lower range). Seguidamente, se programa el nivel (o distancia) a la que dará 20 mA (upper range).

El nivel “lower range” puede ser mayor que el “upper range” o viceversa.

5.7 Filtro

El medidor de nivel LU920 está provisto de un filtro adaptativo “damping” para poder obtener lecturas de nivel y salidas analógicas estables.

La programación de este filtro puede resultar muy útil en los casos en que las lecturas de nivel tengan cierta inestabilidad (debido a oleaje, espumas, sólidos, etc…)

Solamente la indicación de nivel por el display y la salida analógica quedan afectadas por dicho filtro. Las salidas de alarmas actúan de acuerdo con el nivel sin filtrar. Seleccionando un filtro con un tiempo de integración más o menos largo se pueden obtener respuestas a variaciones de nivel en más o menos tiempo.

El tiempo de integración se selecciona en segundos, con un valor mínimo de 0,1 y un valor máximo de 20.0 segundos. Si se selecciona un tiempo de integración por ejemplo de 15 segundos, el display indica el nivel medio de los últimos 15 segundos. Esto no quiere decir que el display se renueve solamente cada 15 segundos. El display visualiza un nuevo valor varias veces por segundo, indicando un promedio de los valores de nivel de los últimos 15 segundos.

Cuando se produce una variación brusca de nivel, el filtro debe dejar de actuar para que la respuesta sea lo más rápida posible. Por ello el filtro controla para cada lectura la desviación del nivel instantáneo respecto al nivel promedio. Si esta desviación supera el 6% del valor promedio, el filtro deja de actuar, indicándose el valor instantáneo, y empezando el proceso de filtraje de nuevo.

Por ejemplo, supongamos un instrumento que está midiendo un nivel medio de 2,4 m.

El filtro sigue actuando mientras no se obtenga una lectura de nivel instantáneo que se desvíe del nivel medio más de un 6% (0,14 m).

En los medidores de nivel de la serie LU920H, si durante la programación se recibe un comando HART TM que debe ser atendido, la programación local no será valida y se perderán todos los datos previamente programados. La pantalla volverá al modo de funcionamiento normal y quedará la palabra PROG iluminada, indicando que ha ocurrido este evento. Para apagar la palabra PROG del display, basta con pulsar cualquiera de las dos teclas (↑) o (←).

5.8 Número de serie y versión de software

Pulsando las tres teclas, se accede a una pantalla donde se muestra el número de serie.

Para ver la versión de software y después volver a la pantalla principal, basta con pulsar cualquier tecla.

6 BLOQUEO DEL TECLADO Y "WRITE PROTECT".

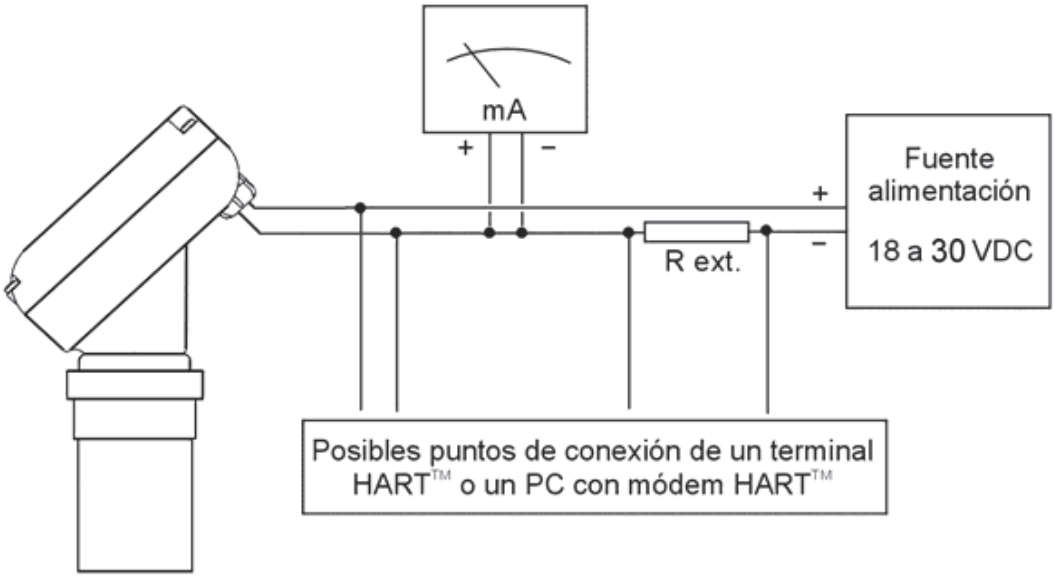
El equipo dispone de un puente, situado en la parte superior del display, que sirve para evitar cambios en la configuración. Cuando el puente está puesto se puede configurar el equipo mediante el teclado o a través de HART TM. Cuando se quita el puente, el teclado queda inhibido y se activa el "Write Protect" para HART TM, evitando así cualquier cambio en la configuración.

7 COMUNICACIÓN HART TM

El medidor de nivel LU921H dispone de un módem para la comunicación HART TM.

El detalle de las características con respecto a la comunicación está disponible en el correspondiente documento de "Field Device Specification".

Para poder realizar la comunicación HART TM, deberá añadirse en el bucle de corriente una resistencia exterior (R ext.), cuyo valor no será inferior a 200 Ohm. Los puntos donde se puede conectar un terminal o un PC con un módem HART TM, se indican en la figura siguiente.



Resumen de las características principales de comunicación:

Fabricante, Modelo y Revisión	Tecfluid S.A., medidor de nivel LU920H, Rev. 0
Tipo de aparato	Transmisor
Revisión protocolo HART	6.0
Device Description disponible	No
Número y tipo de sensores	1, exterior
Número y tipo de actuadores	0
Número y tipo de señales auxiliares del host	1, 4 – 20 mA analógico
Número de Device Variables	2
Número de Dynamic Variables	1
Dynamic Variables Mapeables	Sí
Número de Comandos Common Practice	13
Número de Comandos Device Specific	6
Bits de Additional Device Status	13
Modo Burst?	No
Write Protection?	Sí

8 MANTENIMIENTO

No requiere ningún mantenimiento en especial.

Para la limpieza exterior se puede emplear un trapo húmedo, y si es necesario un poco de jabón. No deben utilizarse disolventes u otros líquidos agresivos que pueden dañar el material del envolvente (policarbonato).

9 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

9.1 Materiales:
Sensor: PP, PVDF
Envolvente: Policarbonato.

9.2 Conexión al depósito:
LU921: Rosca G2 (BSP),
LU923: Rosca G2 1/2 (BSP).

9.3 Rango de medición
LU921: 0,3 m … 5 m (sólidos hasta 2,5 m)
LU923: 0,45 m … 10 m (sólidos hasta 5 m)

9.4 Alimentación
12 ... 36 VDC.
Consumo: Máximo 22 mA

9.5 Salida analógica
4-20 mA o 20-4 mA
Señales de error de medición de 3,6 mA y 22 mA

9.6 Indicación de la medición

Nº de dígitos:	4 (un entero y 3 decimales)
Tamaño del dígito:	7 mm

9.7 Características generales

Nivel de protección:	IP67
Rango de temperatura ambiente:	-40 ... +70 ºC (display hasta 60 ºC)
Presión máxima de trabajo:	200 kPa (2 bar)
Resolución:	1 mm
Incertidumbre:	< 0,25% del margen de medida
Repetibilidad:	< 0,25% del margen de medida

9.8 Características eléctricas referidas al lazo analógico y comunicaciones:
Impedancia de recepción:

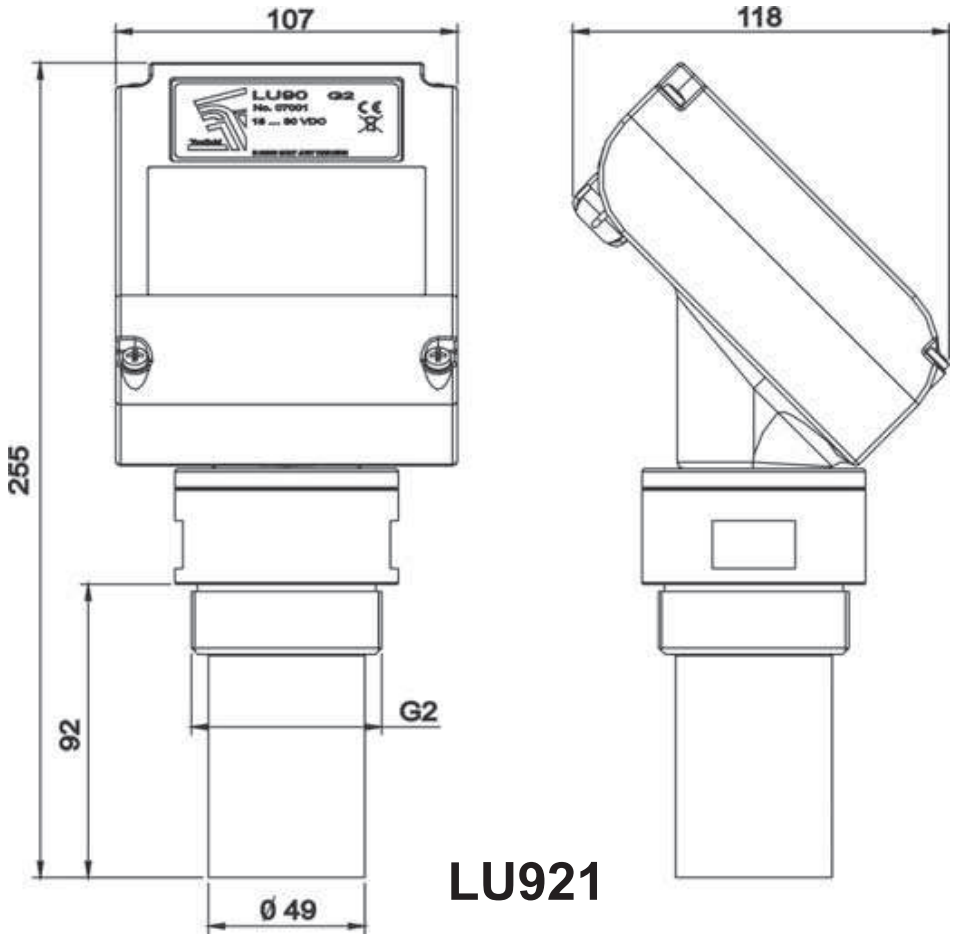
Rx	>	8,5 MΩ
Cx	<	200 pF

Conforme a la Directiva 89/336/CEE
Conforme a la Directiva 2002/96/CE
Conforme a la Directiva 97/23/CE

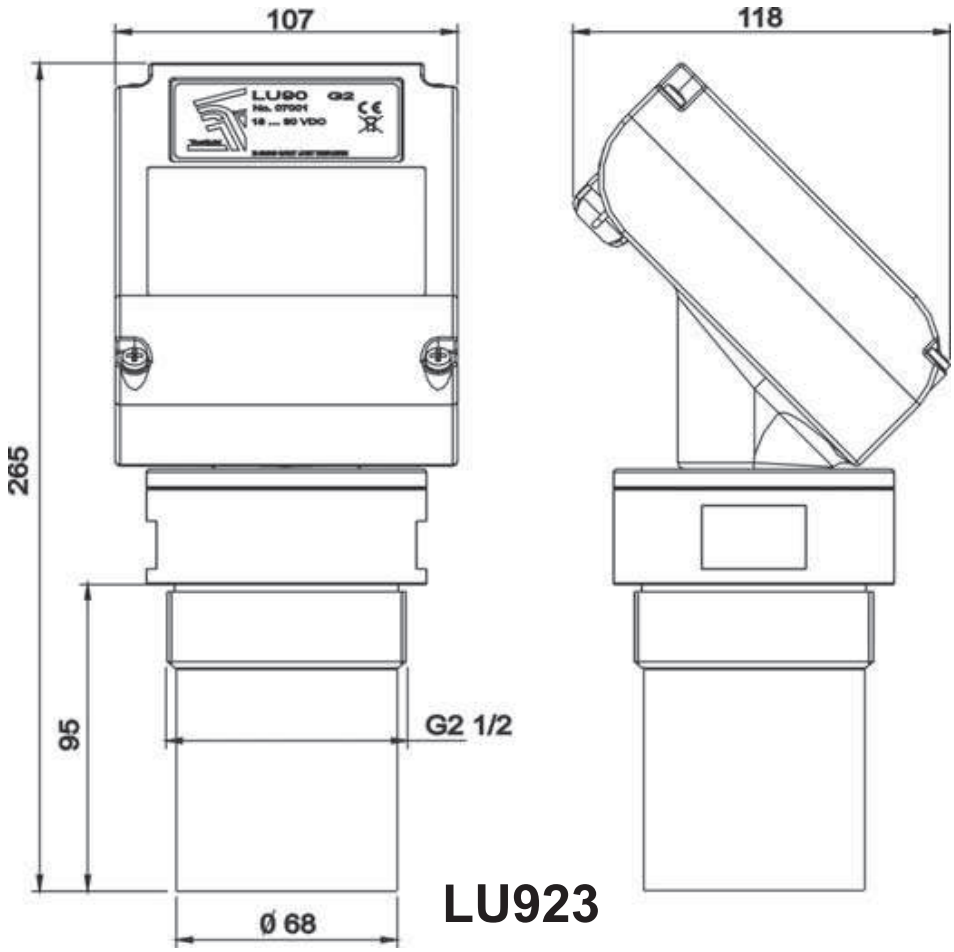
CE

Este equipo está considerado un accesorio a presión y NO un accesorio de seguridad según la definición de la Directiva 97/23/CE, Articulo 1, párrafo 2.1.3.

10 DIMENSIONES



LU921

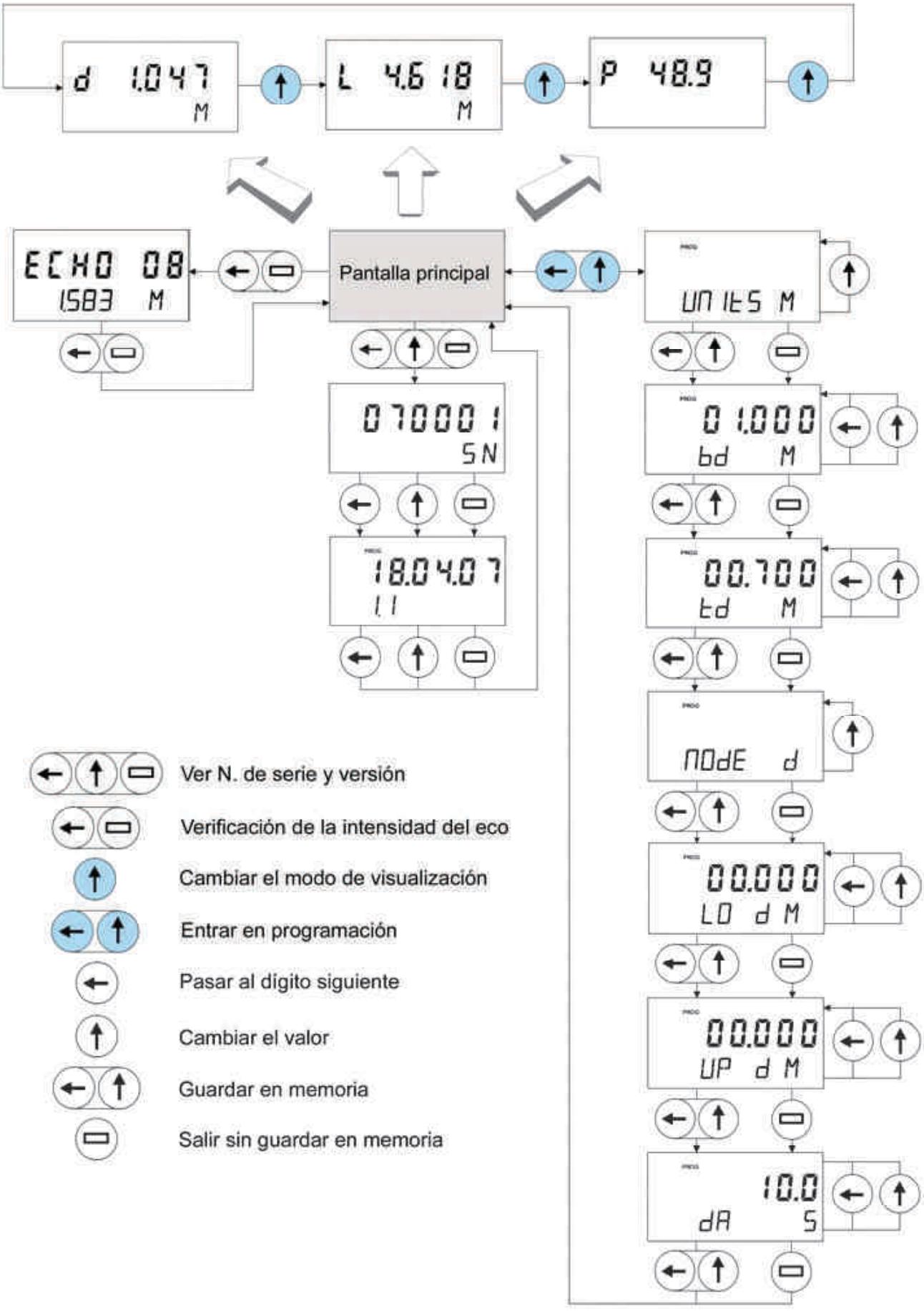


LU923

11 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Problema	Posible causa	Solución
En el display aparecen guiones	El producto está en “zona muerta”. La distancia entre el medidor de nivel y el producto es demasiado corta.	Separar el medidor de nivel del producto respecto al que se quiere efectuar la medición. (ver Pág. 4).
	Hay un obstáculo situado en la zona muerta del aparato.	Separar el medidor de nivel del obstáculo (ver Pág. 5).
En el display aparecen puntos	La señal ultrasónica reflejada por la superficie es muy débil debido a que el producto tiene un índice de reflexión hacia el sensor muy bajo. Puede pasar con espumas, arenas, sólidos.	Verificar que el medidor de nivel es el adecuado para esta aplicación.
	Mala instalación del equipo.	Verificar que la orientación del medidor de nivel es tal que la superficie del sensor está paralela a la superficie del producto (ver Pág. 4).
	El sensor esta fuera del rango de medición permitido.	Verificar que el medidor de nivel es el adecuado para esta aplicación.
El display está en blanco	Alimentación no adecuada.	Verificar la polaridad de los cables de alimentación, que estén bien conectados a la regleta de conexión y que haya tensión entre ellos.
La medición no es estable	Puede haber algún objeto entre el sensor y el producto.	Cambiar la posición del medidor de nivel de forma que el objeto no sea un obstáculo.
	Oleaje en la superficie del líquido.	Aumentar la duración del filtro (ver pag. 12).

12 DIAGRAMA DE PROGRAMACIÓN



SN: Número de serie
Units: Unidades de medida
bd: Distancia al fondo del depósito
td: Distancia al que se considera el nivel máximo del depósito
Mode: Modo de trabajo: distancia, nivel o porcentaje
LO: Valor medido equivalente a 4 mA en el bucle de corriente
UP: Valor medido equivalente a 20 mA en el bucle de corriente
dA: Damping. Valor del filtro para promediar la lectura

GARANTÍA

Tecfluid garantiza todos sus productos por un periodo de 24 meses desde su venta, contra cualquier defecto de materiales, fabricación o funcionamiento. Quedan excluidas de esta garantía las averías que pueden atribuirse al uso indebido o aplicación diferente a la especificada en el pedido, manipulación por personal no autorizado por Tecfluid, manejo inadecuado y malos tratos.

Esta garantía se limita a la sustitución o reparación de las partes en las cuales se observen defectos que no hayan sido causados por uso indebido, con exclusión de responsabilidad por cualquier otro daño, o por los efectos producidos por el desgaste de utilización normal de los equipos.

Para todos los envíos de material para reparación se establece un proceso que debe ser consultado en la página web www.tecfluid.fr apartado de Post-venta.

Los productos enviados a nuestras instalaciones deberán estar debidamente embalados, limpios y completamente exentos de materias líquidas, grasas o sustancias nocivas.

El equipo a reparar se deberá acompañar con el formulario a cumplimentar via web en el mismo apartado de Post-venta.

La garantía de los componentes reparados o sustituidos aplica 6 meses a partir de su reparación o sustitución. No obstante el periodo de garantía, como mínimo, seguirá vigente mientras no haya transcurrido el plazo de garantía inicial del objeto de suministro.

TRANSPORTE

Los envíos de material del Comprador a las instalaciones del Vendedor ya sean para su abono, reparación o reemplazo deberán hacerse siempre a portes pagados salvo previo acuerdo.

El Vendedor no aceptará ninguna responsabilidad por posibles daños producidos en los equipos durante el transporte.

TECFLUID diseña y fabrica intrumentación para la medida de caudal y nivel, utilizando las técnicas más avanzadas.
Si desea más información contacte con nosotros.

Instrumentación para fluidos

B.P. 27709 - 95046 CERGY PONTOISE CEDEX - FRANCE
Tel. 00 33 1 34 64 38 00 - Fax. 00 33 1 30 37 96 86
Internet : www.tecfluid.fr / e-mail : info@tecfluid.fr

Los datos técnicos descritos en este manual están sujetos a modificación sin previo aviso si las innovaciones técnicas de nuestros procesos de fabricación lo requieren.